

Beschreibung

Positionierzvorrichtung für einen Röntgendetektor

5 Die Erfindung betrifft eine Positionierzvorrichtung für einen Röntgendetektor.

Röntgeneinrichtungen dienen der Aufnahme von Röntgenbildern mittels eines Röntgendetektors und einer Röntgenstrahlquelle. 10 Sie finden z.B. in der medizinischen Diagnose Verwendung, wo Körper oder Körperteile von Patienten in verschiedenen Lagen und aus unterschiedlichen Richtungen röntgen-durchleuchtet werden. Zur Positionierung des Patienten werden u.a. Patientenlagerungstische verwendet, auf denen er liegen oder sitzen 15 kann oder den zu untersuchenden Körperteil auflegen kann.

Bei Röntgeneinrichtungen mit Patientenlagerungstischen ist der Röntgendetektor meist unterhalb der Tischplatte angeordnet, während eine Röntgenstrahlquelle den Patienten von oben 20 her durchleuchtet. Eine entsprechende Anordnung von Röntgenstrahlquellen und Röntgendetektor kann z.B. durch Verwendung eines sogenannten C-Bogens erreicht werden, der diese an seinen einander gegenüberliegenden Enden trägt. Sie kann auch durch getrennte Anordnung des Röntgendetektors im Patienten- 25 lagerungstisch und der Röntgenstrahlquelle an einem frei stehenden oder an der Raumdecke befestigten Stativ erreicht werden.

Um unterschiedliche Durchleuchtungsrichtungen zu ermöglichen, 30 kann die Röntgenstrahlquelle an einem Stativ in allen Raumrichtungen beweglich gelagert sein, während sie an einem C-Bogen fest angeordnet und ausschließlich durch Bewegen des C-Bogens selber beweglich ist. Der Röntgendetektor dagegen ist an einem C-Bogen automatisch immer der Röntgenstrahlquelle 35 gegenüber liegend angeordnet, während er bei Anbringung in der Patientenlagerungsvorrichtung nur eingeschränkt bewegbar ist.

Je nach Einsatzort der Röntgeneinrichtung kann eine möglichst freie Einstellbarkeit der Röntgendurchleuchtungsrichtung gewünscht sein, z.B. bei der Strahlungsüberwachung interventioneller Prozeduren in der Chirurgie oder interventionellen Kardiologie. Die Durchleuchtungsrichtung muss so einstellbar sein, dass die jeweiligen Operations-Schritte in der Röntgenprojektion optimal sichtbar werden. Gleichzeitig ist gerade im interventionellen Einsatz eine möglichst freie Zugänglichkeit des Patientenlagerungstisches bzw. des darauf liegenden Patienten von besonderer Bedeutung. Daher finden hier häufig C-Bogen-Röntgengeräte Verwendung. Während C-Bogen-Röntgengeräte ausgesprochen flexibel positionierbar sind und Vorteile aufgrund der besonders flexiblen Ausrichtungsmöglichkeiten besitzen, sind sie zugleich aufgrund des C-Bogens verhältnismäßig sperrig und behindern den Zugang zum Patienten in nicht unerheblichem Maße. Dies schränkt die Einsatzmöglichkeiten von C-Bogen-Geräten ein.

Aus der **EP 1 129 664** ist ein Patientenlagerungstisch mit flexibel positionierbarem Röntgendetektor bekannt. Dieser ist unterhalb der Tischplatte der Vorrichtung in Längsrichtung verschiebbar gelagert. Darüber hinaus ist er quer zur Längsrichtung aus der Vorrichtung herausschwenkbar und kann dort so gekippt werden, dass er senkrecht zur Tischplatte orientiert ist. Bei Verwendung dieser Patientenlagerungsvorrichtung in Kombination mit einer in allen Raumrichtungen frei beweglichen Röntgenstrahlquelle sind verschiedene Durchleuchtungsrichtungen flexibel einstellbar, und die Zugänglichkeit eines auf der Tischplatte liegenden Patienten wird nicht durch einen C-Bogen eingeschränkt. Die Veränderung der Durchleuchtungsrichtungen ist jedoch nicht in derselben Weise stufenlos und kontinuierlich einstellbar wie bei einem C-Bogen-Gerät. Die Handhabung der Vorrichtung und die unter Verwendung der Vorrichtung erzeugbaren Röntgenbilder sind daher für einen Operateur gewöhnungsbedürftig.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Positioniervorrichtung für einen Röntgendetektor anzugeben, die gleichzeitig eine möglichst flexible kontinuierliche Einstellung der Durchleuchtungsrichtung und eine möglichst freie Zugänglichkeit eines zu untersuchenden Patienten gewährleistet.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs.

10 Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, eine Positioniervorrichtung für einen Röntgendetektor oder eine Röntgenstrahlquelle anzugeben, die einen Bogen-förmigen Arm aufweist, in den der Röntgendetektor oder die Röntgenstrahlquelle in Bogen-Richtung verschiebbar gelagert ist, und die einen
15 Sockel aufweist, in dem der Bogen-förmige Arm in Bogen-Richtung verschiebbar gelagert ist. Die Verwendung eines Bogen-förmigen Arms ermöglicht dabei die flexible Einstellbarkeit der Durchleuchtungsrichtung in derselben Art und Weise, wie sie durch einen C-Bogen gegeben wäre. Dies hat für den
20 Operateur den Vorteil, dass er kontinuierlich einstellbare Bewegungsradien und Durchleuchtungswinkel in der ihm bekannten und gewohnten Weise nutzen kann.

Die Beweglichkeit des Röntgendetektors oder der Röntgenstrahlquelle auf dem Bogen-förmigen Arm vergrößert dabei jedoch gleichzeitig seine Bewegungs-Reichweite im Vergleich zu einem C-Bogen, an dem der Röntgendetektor und die Röntgenstrahlquelle nicht-verschiebbar befestigt sind. Dadurch kann der Arm, um eine vergleichbare Bewegungs-Reichweite zu ermöglichen, im Vergleich zu einem C-Bogen-Arm auf die halbe Länge reduziert werden. Damit verringert sich dessen Sperrigkeit und der Zugang zur Patientenlagerungsvorrichtung wird weniger stark behindert. Die Kreisbahn-förmige Verschiebbarkeit ermöglicht nicht zuletzt in Zusammenwirkung mit einer getrennt von der Positioniervorrichtung angeordneten Röntgenstrahlquelle bzw. Röntgendetektor, die auf einer entgegengesetzt verlaufenden Kreisbahn verschiebbar ist, die Erzeugung von

Schnittbildern bzw. dreidimensionalen Bildern des zu untersuchenden Körpers. Solche Aufnahmen des Körpers werden unter vergleichbaren Bedingungen bisher mit C-Bogen-Röntgengeräten erzeugt, deren Bilddaten in Analogie zu Computertomographie-

5 Bilddaten zu dreidimensionalen Bildern verarbeitet werden. Voraussetzung dafür ist die Bewegung auf einer Kreisbahn, deren Mittelpunkt in der zu untersuchenden Körperregion gelegen ist.

10 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Bogen-förmige Arm in einem zweiten Bogen-förmigen Arm in Bogen-Richtung verschiebbar gelagert, und der zweite Bogen-förmige Arm ist in dem Sockel in Bogen-Richtung verschiebbar gelagert. Durch die Verwendung eines zweiten verschiebbaren 15 Armes kann die Bewegungsreichweite des Röntgendetektors verdoppelt werden, ohne dass dazu die Länge jedes einzelnen Bogen-Förmigen Arms wesentlich vergrößert werden müsste. Damit wird eine größere Bewegungs-Reichweite bei gleich bleibender Sperrigkeit der Positionierzvorrichtung erreicht und die Zugänglichkeit der Patientenlagerungsvorrichtung wird nicht zusätzlich behindert.

20 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Röntgendetektor oder die Röntgenstrahlquelle in dem Bogen-förmigen Arm in Bezug zu dem Bogen radialer Richtung bewegbar lagerbar. Dadurch kann der Röntgendetektor oder die Röntgenstrahlquelle bei Bedarf näher an einen im Zentrum des Bogens positionierten Patienten herangefahren werden. Dies ist von besonderem Vorteil, falls die Positionierzvorrichtung 25 unterhalb des Patientenlagerungstisches angeordnet ist. In dem Fall, dass ein Röntgendetektor in der Positionierzvorrichtung gelagert ist, kann dieser von unten an den Patientenlagerungstisch herangefahren werden, um eine Röntgenaufnahme mit vertikalem Einstrahlwinkel der Röntgenstrahlung zu erzeugen. In dieser Anordnung können Röntgenaufnahmen erzeugt werden, 30 wie sie mit herkömmlichen Röntgeneinrichtungen mit Röntgendetektor unterhalb des Tischs, sogenannten Bucky-Systemen, 35

möglich sind. Dadurch werden die Einsatzmöglichkeiten der Röntgeneinrichtung erweitert.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung 5 wird die Positioniervorrichtung in einer Röntgeneinrichtung mit einer Patientenlagerungsvorrichtung eingesetzt, wobei die Röntgeneinrichtung eine in allen Raumrichtungen beweglich gelagerte und von der Positioniervorrichtung getrennt angeordnete Röntgenstrahlquelle aufweist. Diese Konstellation ermög- 10 licht durch die getrennte Anordnung der Röntgenstrahlquelle eine besonders freie Zugänglichkeit des Patientenlagerungstisches, da die Positioniervorrichtung die Zugänglichkeit nicht wesentlich beschränkt und die Röntgenstrahlquelle unab- 15 hängig davon in möglichst wenig behindernder Weise positioniert werden kann. Zugleich lassen sich durch die freie Beweglichkeit der Röntgenstrahlquelle beliebige Einstrahlwinkel einstellen. Die Röntgenstrahlquelle kann z.B. an einem De- 20 ckenstativ gelagert sein, an dem sie die Zugänglichkeit des Patientenlagerungstisches im Wesentlichen nur von oben her einzuschränken vermag.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Röntgeneinrichtung eine Steuerungseinrichtung auf, die mit der Röntgenstrahlquelle und der Positioniervorrich- 25 tung verbunden ist und die dazu ausgebildet ist, die Röntgen- strahlquelle und die Positioniervorrichtung aufeinander abge- stimmt zu bewegen, so dass diese eine vorbestimmte Ausrich- tung zueinander einnehmen. Die Ausrichtung zueinander kann dabei so gewählt werden, dass der Röntgendetektor jederzeit 30 im Röntgenstrahl der Röntgenstrahlquelle und senkrecht dazu angeordnet ist. Diese Ausrichtung ermöglicht das jederzeitige Erzeugen einer Röntgenaufnahme, ohne dass eine Bedienperson die jeweiligen Einzelpositionen manuell exakt einstellen müsste. Statt dessen genügt es, wenn beispielsweise die Rönt- 35 genstrahlquelle durch eine Bedienperson in gewünschter Weise ausgerichtet wird, während der Röntgendetektor durch die Steuerungseinrichtung automatisch nachgeführt wird. Die Bei-

behaltung der Ausrichtung durch die Steuerungseinrichtung kann auch zur Erzeugung von dreidimensionalen oder Schnittbildern des zu untersuchenden Körpers verwendet werden, bei denen die Röntgenstrahlquelle und der Röntgendetektor einander gegenüberliegend auf einer Kreisbahn bewegt werden müssen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

10

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen:

15 FIG 1 Positioniervorrichtung mit Röntgendetektor und Patientenlagerungsvorrichtung,

FIG 2 Positioniervorrichtung in anderer Positionierung des Röntgendetektors,

20 FIG 3 Röntgeneinrichtung mit Positioniervorrichtung und

FIG 4 Röntgeneinrichtung mit Positioniervorrichtung und Steuerungseinrichtung.

25 In **Figur 1** ist eine Ausführungsform der Positioniervorrichtung 1 zusammen mit einer Patientenlagerungsvorrichtung dargestellt. Die Patientenlagerungsvorrichtung besteht aus einem Patientenlagerungstisch 5, der auf einem Tischfuß 7 befestigt ist.

30

Die Positioniervorrichtung 1 ist unterhalb Patientenlagerungstischs 5 angeordnet. Sie weist einen Sockel 9 auf, durch den sie entweder an der Patientenlagerungsvorrichtung oder am Boden gelagert ist.

35

In dem Sockel **9** ist ein Bogen-förmiger Arm **15** über einen zweiten Bogen-förmigen Arm **13** gelagert. An dem Arm **15** ist ein Röntgendetektor **11** durch eine Haltevorrichtung **17** gelagert.

5 Die Haltevorrichtung **17** ist in dem Arm **15** derart beweglich gelagert, dass der Röntgendetektor **11** in Bogenrichtung entlang des Arms **15** verschiebbar ist. Der Röntgendetektor **11** befindet sich in der Abbildung in einer gegenüber seiner Ausgangsposition maximal gegen den Uhrzeigersinn ausgelenkten 10 Position. Er ist von dort aus nur noch im Uhrzeigersinn verschiebbar, was in der Abbildung durch einen Pfeil im Uhrzeigersinn angedeutet ist. In dieser Richtung kann er bis zur gegenüberliegenden maximal ausgelenkten Position verschoben werden, ohne durch weitere Vorrichtungselemente, z.B. eine 15 Röntgenstrahlquelle, behindert zu werden, da er als einziger Vorrichtungsteil auf dem Arm **15** gelagert ist.

Der Bogen-förmige Arm **15** ist in dem zweiten Bogen-förmigen Arm in Bogen-Richtung verschiebbar gelagert. Er befindet sich 20 ebenfalls in einer entgegen dem Uhrzeigersinn maximal ausgelenkten Position. Auch der Arm **15** ist von dort nur in Richtung Uhrzeigersinn verschiebbar, was in der Abbildung durch einen entsprechenden Pfeil angedeutet ist.

25 Der zweite Bogen-förmige Arm **13** ist seinerseits in dem Sockel **9** in Bogen-Richtung verschiebbar gelagert. Im Gegensatz zu dem Röntgendetektor **11** und dem Arm **15** befindet er sich jedoch nicht in einer maximal ausgelenkten Position und ist daher sowohl im als auch entgegen dem Uhrzeigersinn verschiebbar, 30 was in der Abbildung ebenfalls durch entsprechende Pfeile angedeutet ist.

Die Auslenkung des Röntgendetektors **11**, der in der Positionsvorrichtung **1** gelagert ist, kann in einer ersten Ausführungsform durch manuelles Verschieben durch eine Bedienperson eingestellt werden. In der Abbildung nicht dargestellte Lager- und Arretiermechanismen sorgen für die freie Beweglich- 35

keit und die Fixierbarkeit in der gewünschten Auslenkung. In einer weiteren Ausführungsform kann die Auslenkung des Röntgendetektors **11** durch die Positioniervorrichtung **1** motorisch eingestellt werden. Nicht dargestellte Antriebs-Motoren ver-
5 schieben die Arme **13**, **15** und die Haltevorrichtung **17** in dieser Ausführungsform automatisch aus.

In **Figur 2** ist die gleiche Positioniervorrichtung **1** samt Patientenlagerungsvorrichtung wie in der vorangehenden Figur
10 dargestellt, es werden die gleichen Bezugszeichen verwendet. Allerdings befinden sich die Bogen-förmigen Arme **13**, **15** sowie die Haltevorrichtung **17** samt Röntgendetektor **11** hier in ihrer Ausgangsposition symmetrisch zu dem Sockel **9**. In dieser Position weist die Positioniervorrichtung **1** eine minimale Sper-
15 rigkeit auf und behindert die Zugänglichkeit des Patiententisches **5** für Bedienpersonal oder medizinisches Fachpersonal nur unwesentlich.

In einer weiteren Ausführungsform der Positioniervorrichtung
20 **1** ist der Röntgendetektor **11** derart an dem Bogen-förmigen Arm **15** lagerbar, dass er in bezüglich des Bogens radialer Rich-
tung und in der Abbildung auf den Patiententisch **5** zu bewegt werden kann, was durch einen vertikalen Pfeil angedeutet ist. Zu diesem Zweck ist die Haltevorrichtung **17**, die in Bogen-
25 Richtung beweglich in dem Arm **15** gelagert ist, radial ver-
stellbar. Der Röntgendetektor **11**, der durch die Haltevorrich-
tung **17** gehalten wird, ist dadurch näher an einen im Zentrum des Bogens liegenden Patienten heranfahrbar. In der darge-
stellten Ausführungsform, in der die Positioniervorrichtung **1**
30 unterhalb der Tischplatte **5** angeordnet ist, kann dadurch eine Anordnung erreicht werden, bei der der Röntgendetektor **11** von unten an die Tischplatte **5** herangefahren wird, was in der Fi-
gur gestrichelt dargestellt ist. Diese Anordnung gleicht der-
jenigen einer Röntgeneinrichtung, bei der der Röntgendetektor
35 unmittelbar unterhalb des Tisches **5** fest oder in Längsrichtung beweglich angebracht ist und vertikal von oben Röntgen-
belichtet wird, einem sogenannten Bucky-System. Durch die ra-

iale Beweglichkeit des Röntgendetektors **11** wird die Positioniervorrichtung **1** daher auch als Bucky-System einsetzbar.

In **Figur 3** ist eine Röntgeneinrichtung **21** mit einer Positioniervorrichtung **1** dargestellt. Die Positioniervorrichtung **1** weist einen Bogen-förmigen Arm **15** und einen weiteren Bogen-förmigen Arm **13** auf, über die ein Röntgendetektor **11** wie vorangehend beschrieben in einem Sockel **9** auf einem Kreisbogen verschiebbar gelagert ist. Der Röntgendetektor **11** ist über einen Tragarm **19** und eine Haltevorrichtung **17** in dem Arm **15** gelagert. Die Positioniervorrichtung **1** ist unterhalb einer Patientenlagerungsvorrichtung angeordnet, die aus einer auf einem Tischfuß **7** gelagerten Tischplatte **5** besteht. Weitere Details der Patientenlagerungsvorrichtung sind in der Abbildung nicht dargestellt.

Oberhalb der Patientenlagerungsvorrichtung ist eine Röntgenstrahlquelle **23** angeordnet, die in einem Deckenstativ **25** gelagert ist. Die Röntgenstrahlquelle **23** ist in vertikaler Richtung und in horizontaler Richtung bewegbar, was durch entsprechende Pfeile angedeutet ist. Außerdem ist sie um eine horizontale Achse und um eine vertikale Achse rotierbar, was ebenfalls durch Pfeile angedeutet ist. Durch die dreidimensionale Beweglichkeit der Röntgenstrahlquelle **23** können nahezu beliebige Röntgenstrahlwinkel eingestellt werden.

Die Positioniervorrichtung **1** gewährleistet 'durch ihre Beweglichkeit ihrerseits, dass der Röntgendetektor **11** in Abstimmung auf nahezu alle Röntgenstrahlwinkel so ausgerichtet werden kann, dass er in dem Röntgenstrahl und senkrecht dazu ausgerichtet ist. Insbesondere kann der Röntgendetektor **11** um eine vertikale Achse rotiert werden, was in der Darstellung durch einen Pfeil angedeutet ist. Zu diesem Zweck ist er rotierbar an dem Tragarm **19** gelagert, oder der Tragarm **19** ist rotierbar an dem Arm **15** gelagert, oder der Arm **13** rotierbar in dem Sockel **9**. Der maximale einstellbare Rotationswinkel hängt dabei von der je nach Anwendungsfall angepassten Kon-

struktion ab. Er beträgt vorteilhafter Weise mindestens 20°. Durch die freie Beweglichkeit von Röntgenstrahlquelle 23 und Röntgendetektor 11 lassen sich nahezu beliebige Durchleuchtungswinkel für der Untersuchung eines nicht dargestellten, 5 auf der Tischplatte 5 liegenden Patienten realisieren.

In **Figur 4** ist eine Röntgeneinrichtung 21 mit Positioniervorrichtung 1 und Röntgenstrahlquelle 23 sowie Steuerungseinrichtung 27 in perspektivischer Ansicht dargestellt. Die Positioniervorrichtung 1 weist einen Sockel 9 auf, in dem die Bogen-förmigen Arme 13, 15 sowie der Röntgendetektor 11 an einer Haltevorrichtung 17 verschiebbar und beweglich gelagert sind. Die Funktionsweise der Positioniervorrichtung 1 entspricht der in den vorhergehenden Figuren beschriebenen.

15 Die Röntgenstrahlquelle 23 ist dreidimensional beweglich an einem Deckenstativ 25 gelagert und ebenfalls wie vorhergehend beschrieben in horizontaler und vertikaler Richtung beweglich und um eine horizontale und eine vertikale Achse rotierbar.

20 Die dreidimensionale Beweglichkeit der Röntgenstrahlquelle 23 und des Röntgendetektors 11 ermöglichen das Einstellen unterschiedlichster Durchleuchtungsrichtungen. Der Röntgendetektor 11 wird zur Erzeugung einer Röntgenaufnahme in dem Röntgenstrahl der Röntgenstrahlquelle 23, der in der Abbildung mit gestrichelten Linien angedeutet ist, und senkrecht dazu angeordnet.

25 Die Röntgeneinrichtung 21 weist eine Steuerungseinrichtung 27 auf, die in der Abbildung ohne weitere Details dargestellt ist. Die Röntgenstrahlquelle 23 ist über ein elektrisches Kabel 29 mit der Steuerungseinrichtung 27 verbunden. Dadurch kann sowohl die Erzeugung von Röntgenstrahlung als auch die Bewegung der Röntgenstrahlquelle 23 im Raum durch die Steuerungseinrichtung 27 gesteuert werden. Die Positioniervorrichtung 1 samt Röntgendetektor 11 ist ebenfalls über ein Kabel 29 mit der Steuerungseinrichtung 27 verbunden. Dadurch

kann auch die Bewegung der Positioniervorrichtung 1 durch die Steuerungseinrichtung 27 gesteuert werden, außerdem können Bilddaten des Röntgendetektors 11 übertragen werden.

5 Die Steuerungseinrichtung 27 verfügt über ein Steuerungsprogramm, mittels dessen die Bewegung der Röntgenstrahlquelle 23 und der Positioniervorrichtung 1 automatisch gesteuert werden können. In einer Ausführungsform ist das Steuerprogramm derart ausgelegt, dass die Röntgenstrahlquelle 23 durch eine Bedienperson manuell ausgerichtet werden kann. Die Steuerungseinrichtung 27 erhält von nicht näher dargestellten Positionsdetektoren Informationen über die gegenwärtige Position der Röntgenstrahlquelle 23 und steuert die Positioniervorrichtung 1 derart an, dass der Röntgendetektor 11 den Bewegungen der Röntgenstrahlquelle 23 nachgeführt wird. In einer weiteren Ausführungsform ist das Steuerprogramm der Steuerungseinrichtung 27 so ausgelegt, dass der Röntgendetektor 11 und die Röntgenstrahlquelle 23 auf einer Kreisbahn einander gegenüberliegend um einen nicht dargestellten auf der Tischplatte 5 liegenden Patienten herum bewegt werden. Röntgenbilddaten, die bei unterschiedlichen Röntgenstrahlrichtungen auf einer derartigen Kreisbahn aufgenommen werden, können zu dreidimensionalen oder Schnittbildern des zu untersuchenden Körpers verarbeitet werden. Die Verarbeitung der Bilddaten erfolgt dabei in ähnlicher Weise wie bei der Computer-Tomographie bzw. wie bei der Erzeugung solcher Bilddaten mittels C-Bogen-Röntgengeräten. Die Steuerungseinrichtung 27 steuert die Röntgenstrahlquelle 23 und die Positioniervorrichtung 1 also derart, dass die Bewegung eines C-Bogen-Röntgengeräts nachgebildet wird.

Als Röntgendetektor 11 in Verbindung mit der vorangehend beschriebenen Positioniervorrichtung 1 kann vorteilhaft ein digitaler Röntgendetektor, z.B. ein Festkörperdetektor, eingesetzt werden. Dadurch stehen Röntgenbilddaten sofort nach der Aufnahme zur Verfügung, was insbesondere in interventionellen medizinischen Anwendungen vorteilhaft ist.

Weitere Ausführungsformen der Positionierzvorrichtung **1** können nur einen oder aber mehrere Bogen-förmige Arme in entsprechender Funktionsweise aufweisen. Weitere Ausführungen der 5 Röntgeneinrichtung **21** können z.B. anstelle eines Deckenstatis **25** ein Wandstativ oder ein Bodenstativ aufweisen. Auch eine Ausführungsform, bei der die Positionierzvorrichtung **1** derart ausgebildet ist, dass sie anstelle eines Röntgendetektors 10 eine Röntgenstrahlquelle trägt, und bei der der Röntgendetektor stattdessen getrennt von der Positionierzvorrichtung **1** angeordnet ist, ist möglich.

Patentansprüche

1. Positioniervorrichtung (1) für einen Röntgendetektor (11) oder eine Röntgenstrahlquelle (23) mit einem Bogen-förmigen Arm (15), in dem der Röntgendetektor (11) oder die Röntgenstrahlquelle (23) in Bogen-Richtung verschiebbar lagerbar ist, und mit einem Sockel (9), in dem der Bogen-förmige Arm (15) in Bogen-Richtung verschiebbar gelagert ist.
5
- 10 2. Positioniervorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei der Bogen-förmige Arm (15) in einem zweiten Bogen-förmigen Arm (13) in Bogen-Richtung verschiebbar gelagert ist, und wobei der zweite Bogen-förmige Arm (13) in dem Sockel (9) in Bogen-Richtung verschiebbar gelagert ist.
15
- 15 3. Positioniervorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Röntgendetektor (11) oder die Röntgenstrahlquelle (23) in dem Bogen-förmigen Arm (15) in bezüglich des Bogens radialer Richtung bewegbar lagerbar ist.
20
- 20 4. Patientenlagerungsvorrichtung (5, 7), die eine Positioniervorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.
25
- 25 5. Patientenlagerungsvorrichtung (5, 7) nach Anspruch 4, mit einem Patientenlagerungstisch (5), wobei die Positioniervorrichtung (1) unterhalb des Patientenlagerungstisches (5) angeordnet ist.
30
- 30 6. Röntgeneinrichtung (21), die eine Patientenlagerungsvorrichtung (5, 7) nach einem der Ansprüche 4 oder 5 und eine in allen Raumrichtungen beweglich gelagerte und von der Positioniervorrichtung (1) getrennt angeordnete Röntgenstrahlquelle (23) aufweist.
35
- 35 7. Röntgeneinrichtung (21) nach Anspruch 6, die eine mit der Röntgenstrahlquelle (23) und der Positioniervorrichtung (1)

14

verbundene Steuerungseinrichtung (27) aufweist, die dazu ausgebildet ist, die Röntgenstrahlquelle (23) und die Positioniervorrichtung (1) aufeinander abgestimmt zu bewegen, so dass diese eine vorbestimmte Ausrichtung zu einander einnehmen.

5

8. Röntgeneinrichtung (21), die eine Patientenlagerungsvorrichtung (5, 7) nach einem der Ansprüche 4 oder 5 und einen in allen Raumrichtungen beweglich gelagerten und von der Positioniervorrichtung (1) getrennt angeordneten Röntgendetektor (11) aufweist.

9. Röntgeneinrichtung (21) nach Anspruch 8, die eine mit dem Röntgendetektor (11) und der Positioniervorrichtung (1) verbundene Steuerungseinrichtung (27) aufweist, die dazu ausgebildet ist, den Röntgendetektor (11) und die Positioniervorrichtung (1) aufeinander abgestimmt zu bewegen, so dass diese eine vorbestimmte Ausrichtung zu einander einnehmen.

10

15

20

FIG 1

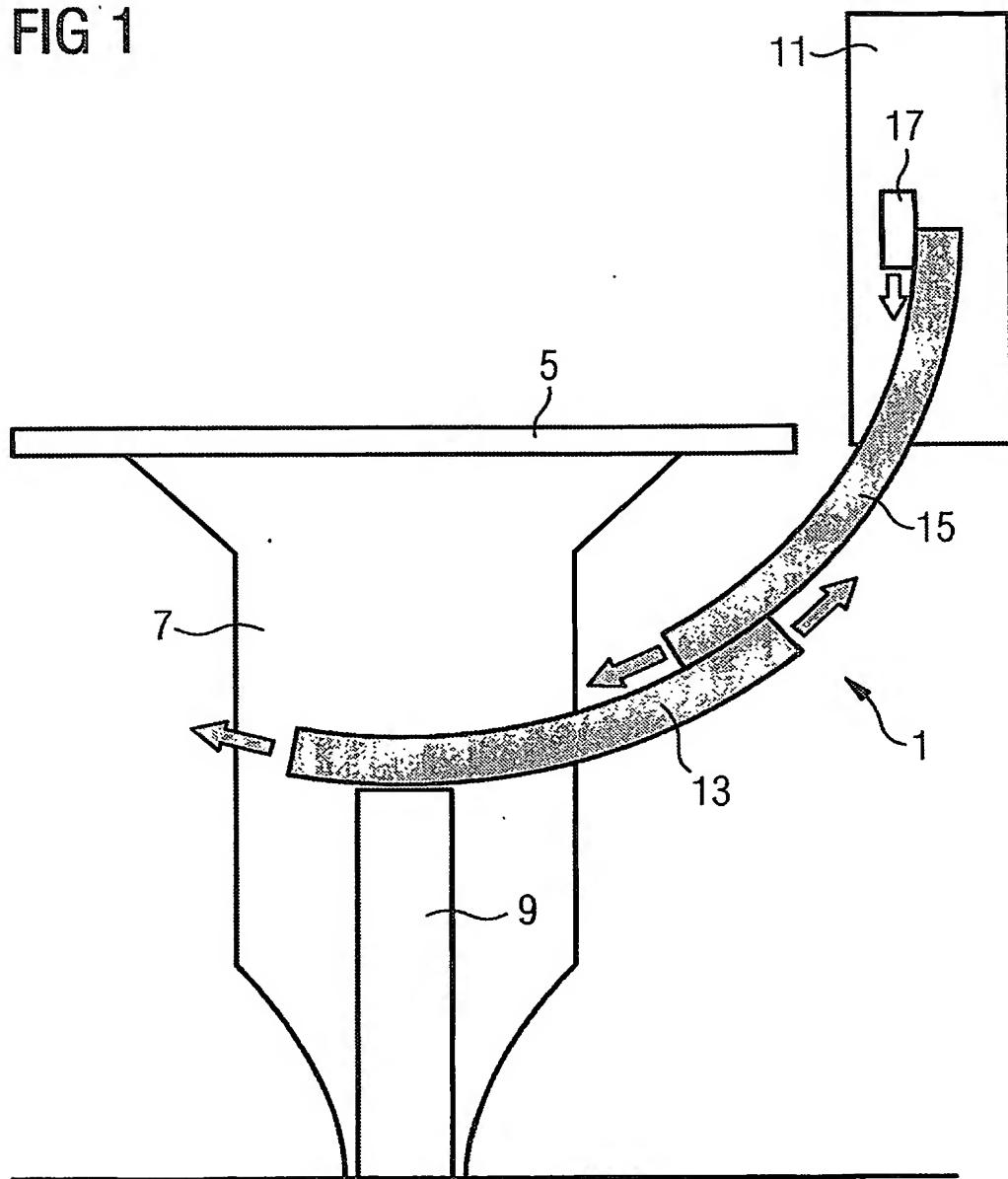


FIG 2

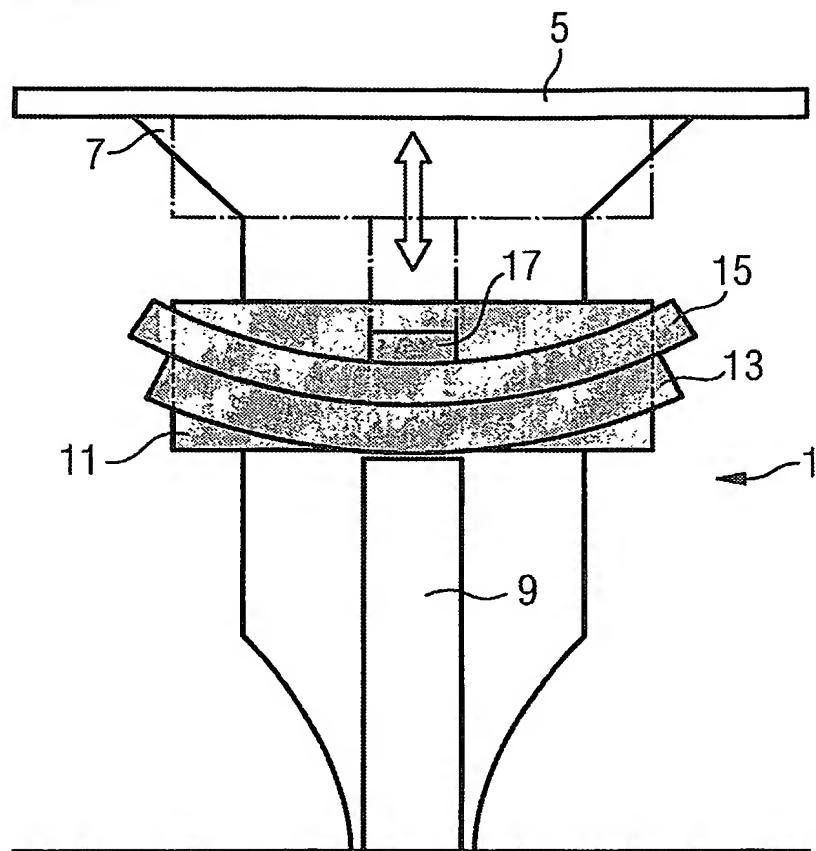


FIG 3

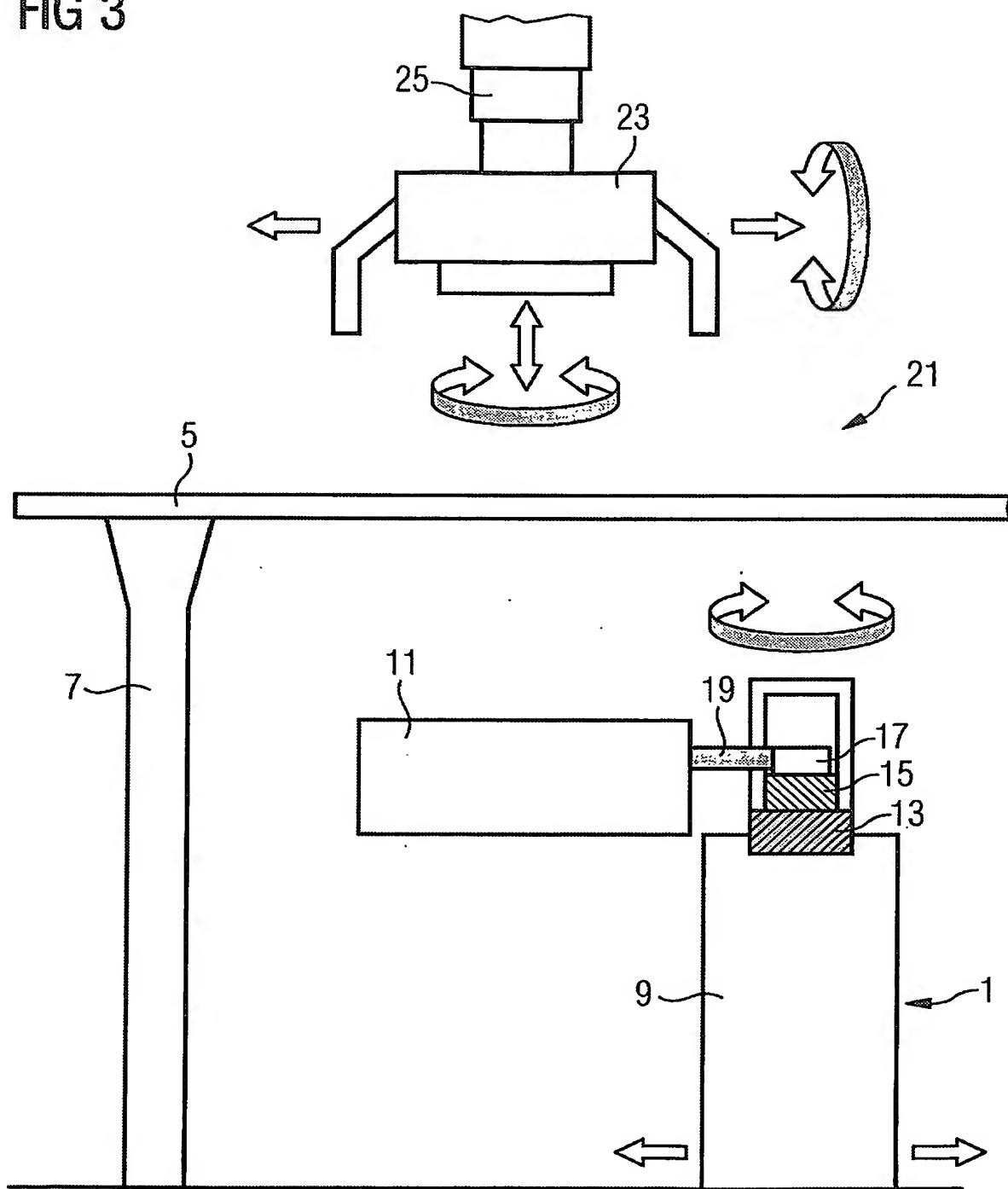
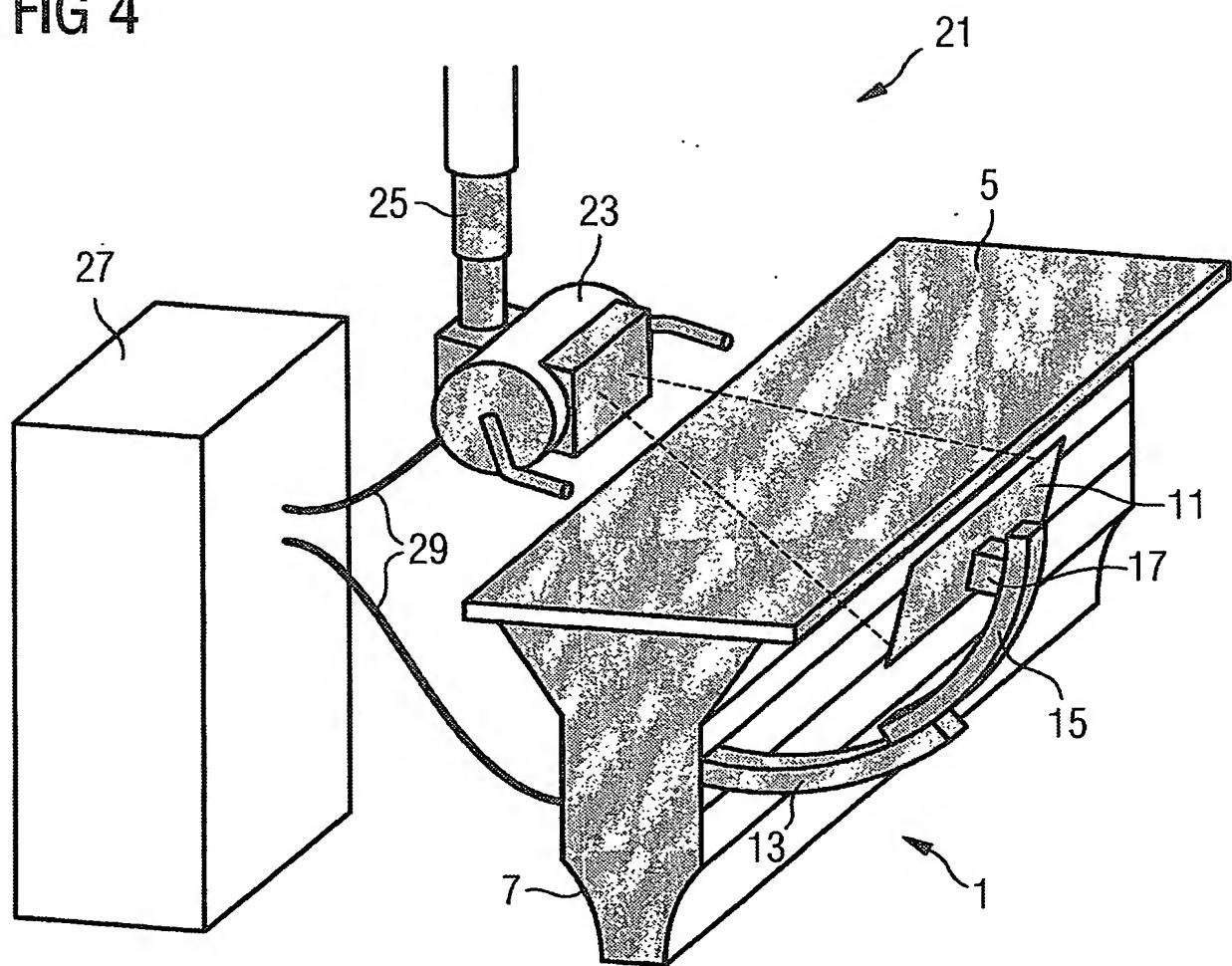


FIG 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/052781

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 A61B6/00 A61B6/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 428 206 B1 (WATANABE NAOTO) 6 August 2002 (2002-08-06)	1-5
Y	column 5, line 23 - column 6, line 45 column 8, line 18 - column 10, line 55; figures 2,3,6A-C -----	6,8
Y	EP 0 917 856 A (OEC MEDICAL SYSTEMS, INC) 26 May 1999 (1999-05-26) paragraph '0025! - paragraph '0032! paragraph '0044! - paragraph '0058!; figure 1 -----	6,8
A	paragraph '0025! - paragraph '0032! paragraph '0044! - paragraph '0058!; figure 1 -----	1-5,7,9
X	WO 95/13017 A (GAUDEL, JACQUES) 18 May 1995 (1995-05-18) abstract page 4, line 4 - page 6, line 19; figure 1 ----- -/-	1-5

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 March 2005

Date of mailing of the international search report

04/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Artikis, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/EP2004/052781

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 410 584 A (SCHAEFER ET AL) 25 April 1995 (1995-04-25) column 2, line 31 - column 3, line 61; figure 2 -----	1,2,4,5
X	US 6 334 708 B1 (KOSUGI NORIMITSU) 1 January 2002 (2002-01-01) column 3, line 6 - column 4, line 9; figures 1,2 -----	1,3,4
X	US 5 432 834 A (GERSHMAN ET AL) 11 July 1995 (1995-07-11) column 4, line 8 - column 5, line 33; figures 1,2A-C -----	1,4,5
X	WO 03/032835 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V) 24 April 2003 (2003-04-24) page 6, line 17 - page 7, line 28; figures 3A-B -----	1,4
X	US 6 461 039 B1 (KLOTZ ERHARD PAUL ARTUR ET AL) 8 October 2002 (2002-10-08) column 3, line 66 - column 5, line 21; figures 4A,5,7,8 -----	1,4
A		5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l Application No

PCT/EP2004/052781

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 6428206	B1	06-08-2002	JP	2000232975 A		29-08-2000
EP 0917856	A	26-05-1999	US	6104780 A		15-08-2000
			AT	265181 T		15-05-2004
			CN	1220134 A		23-06-1999
			DE	69823456 D1		03-06-2004
			EP	0917856 A1		26-05-1999
WO 9513017	A	18-05-1995	FR	2712169 A1		19-05-1995
			AT	194472 T		15-07-2000
			AU	8148394 A		29-05-1995
			CA	2175684 A1		18-05-1995
			CN	1137747 A		11-12-1996
			DE	69425272 D1		17-08-2000
			DE	69425272 T2		01-03-2001
			EP	0730432 A1		11-09-1996
			WO	9513017 A1		18-05-1995
US 5410584	A	25-04-1995	DE	4214087 C1		27-05-1993
			JP	2603284 Y2		06-03-2000
			JP	5091608 U		14-12-1993
US 6334708	B1	01-01-2002	JP	2000197621 A		18-07-2000
US 5432834	A	11-07-1995	US	6009147 A		28-12-1999
			US	5657369 A		12-08-1997
			US	5835562 A		10-11-1998
			US	5778045 A		07-07-1998
			US	5835555 A		10-11-1998
			US	5771272 A		23-06-1998
			US	6059455 A		09-05-2000
			US	5838765 A		17-11-1998
			US	5748705 A		05-05-1998
			US	5687211 A		11-11-1997
			US	5717735 A		10-02-1998
			US	6217214 B1		17-04-2001
WO 03032835	A	24-04-2003	US	2003072416 A1		17-04-2003
			EP	1439784 A2		28-07-2004
			WO	03032835 A2		24-04-2003
			JP	2005505375 T		24-02-2005
US 6461039	B1	08-10-2002	DE	19947809 A1		12-04-2001
			EP	1090585 A1		11-04-2001
			JP	2001145615 A		29-05-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte — tales Aktenzeichen

PCI/FP2004/052781

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61B6/00 A61B6/04

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 428 206 B1 (WATANABE NAOTO) 6. August 2002 (2002-08-06)	1-5
Y	Spalte 5, Zeile 23 – Spalte 6, Zeile 45 Spalte 8, Zeile 18 – Spalte 10, Zeile 55; Abbildungen 2,3,6A-C -----	6,8
Y	EP 0 917 856 A (OEC MEDICAL SYSTEMS, INC) 26. Mai 1999 (1999-05-26)	6,8
A	Absatz '0025! – Absatz '0032! Absatz '0044! – Absatz '0058!; Abbildung 1 -----	1-5,7,9
X	WO 95/13017 A (GAUDEL, JACQUES) 18. Mai 1995 (1995-05-18) Zusammenfassung Seite 4, Zeile 4 – Seite 6, Zeile 19; Abbildung 1 ----- -/-	1-5

X Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

X Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- ***A** Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- ***E** älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- ***L** Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- ***O** Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- ***P** Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- ***T** Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- ***X** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- ***Y** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- ***W** Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

23. März 2005

04/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Artikis, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/052781

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 410 584 A (SCHAEFER ET AL) 25. April 1995 (1995-04-25) Spalte 2, Zeile 31 – Spalte 3, Zeile 61; Abbildung 2 -----	1,2,4,5
X	US 6 334 708 B1 (KOSUGI NORIMITSU) 1. Januar 2002 (2002-01-01) Spalte 3, Zeile 6 – Spalte 4, Zeile 9; Abbildungen 1,2 -----	1,3,4
X	US 5 432 834 A (GERSHMAN ET AL) 11. Juli 1995 (1995-07-11) Spalte 4, Zeile 8 – Spalte 5, Zeile 33; Abbildungen 1,2A-C -----	1,4,5
X	WO 03/032835 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V) 24. April 2003 (2003-04-24) Seite 6, Zeile 17 – Seite 7, Zeile 28; Abbildungen 3A-B -----	1,4
X	US 6 461 039 B1 (KLOTZ ERHARD PAUL ARTUR ET AL) 8. Oktober 2002 (2002-10-08) Spalte 3, Zeile 66 – Spalte 5, Zeile 21; Abbildungen 4A,5,7,8 -----	1,4
A		5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052781

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6428206	B1	06-08-2002	JP	2000232975 A		29-08-2000
EP 0917856	A	26-05-1999	US AT CN DE EP	6104780 A 265181 T 1220134 A 69823456 D1 0917856 A1		15-08-2000 15-05-2004 23-06-1999 03-06-2004 26-05-1999
WO 9513017	A	18-05-1995	FR AT AU CA CN DE DE EP WO	2712169 A1 194472 T 8148394 A 2175684 A1 1137747 A 69425272 D1 69425272 T2 0730432 A1 9513017 A1		19-05-1995 15-07-2000 29-05-1995 18-05-1995 11-12-1996 17-08-2000 01-03-2001 11-09-1996 18-05-1995
US 5410584	A	25-04-1995	DE JP JP	4214087 C1 2603284 Y2 5091608 U		27-05-1993 06-03-2000 14-12-1993
US 6334708	B1	01-01-2002	JP	2000197621 A		18-07-2000
US 5432834	A	11-07-1995	US US US US US US US US US US US US US US US US US US	6009147 A 5657369 A 5835562 A 5778045 A 5835555 A 5771272 A 6059455 A 5838765 A 5748705 A 5687211 A 5717735 A 6217214 B1		28-12-1999 12-08-1997 10-11-1998 07-07-1998 10-11-1998 23-06-1998 09-05-2000 17-11-1998 05-05-1998 11-11-1997 10-02-1998 17-04-2001
WO 03032835	A	24-04-2003	US EP WO JP	2003072416 A1 1439784 A2 03032835 A2 2005505375 T		17-04-2003 28-07-2004 24-04-2003 24-02-2005
US 6461039	B1	08-10-2002	DE EP JP	19947809 A1 1090585 A1 2001145615 A		12-04-2001 11-04-2001 29-05-2001

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.